

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-180169

(43)Date of publication of application : 06.07.1999

(51)Int.Cl. B60K 11/06
 B60K 1/04
 B60L 11/18
 // H01M 2/10

(21)Application number : 09-348797

(71)Applicant : HONDA MOTOR CO LTD

(22)Date of filing : 18.12.1997

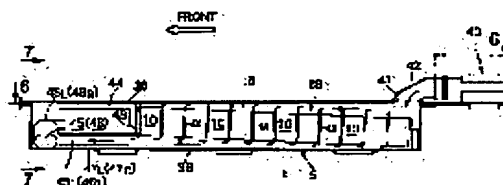
(72)Inventor : ANAZAWA MAKOTO
 AITAKA KAZUHIKO
 SONE TOSHIHIRO

(54) COOLING STRUCTURE OF ELECTRIC PART FOR ELECTRIC VEHICLE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To ensure cooling of electric parts of an electric vehicle without adversely affecting reliability and durability of them.

SOLUTION: In this structure, a first cooling wind passage 39 that houses a plurality of batteries 10 is formed inside a battery box 9, and the upper and lower front of the first cooling wind passage 39 are assigned to an electric parts chamber 44 and second cooling wind passages 47L and 47R, respectively. Cooling fins 451 and 461 that extend downward from electric parts 45 and 46 housed in the electric parts chamber 44 project into second cooling wind passages 47L and 47R. Thus, cooling wind that is supplied from a cooling fan 40 and flows inside the second cooling wind passages 47L and 47R is made to contact the cooling fins 451 and 461 to cool the electric parts 45 and 46. The electric parts 45 and 46 are free from direct contact with the cooling wind, which eliminates a risk of decrease in reliability and durability due to dusts or moisture contained in the cooling wind.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 27.10.2000

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平 1 1 - 1 8 0 1 6 9

(43) 公開日 平成 11 年 (1999) 7 月 6 日

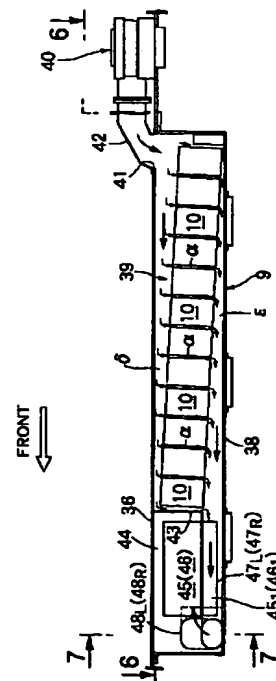
(51) Int. Cl. ⁶		識別記号	F I		
B 6 0 K	11/06		B 6 0 K	11/06	
	1/04			1/04	Z
B 6 0 L	11/18		B 6 0 L	11/18	A
// H 0 1 M	2/10		H 0 1 M	2/10	S
審査請求		未請求	請求項の数 1	O L	(全 8 頁)
(21) 出願番号	特願平 9 - 348797				
(22) 出願日	平成 9 年 (1997) 12 月 18 日				
(71) 出願人	000005326 本田技研工業株式会社 東京都港区南青山二丁目 1 番 1 号				
(72) 発明者	穴澤 誠 埼玉県和光市中央 1 丁目 4 番 1 号 株式会社 本田技術研究所内				
(72) 発明者	相高 和彦 埼玉県和光市中央 1 丁目 4 番 1 号 株式会社 本田技術研究所内				
(72) 発明者	曾根 利浩 埼玉県和光市中央 1 丁目 4 番 1 号 株式会社 本田技術研究所内				
(74) 代理人	弁理士 落合 健 (外 1 名)				

(54) 【発明の名称】 電気自動車における電気部品の冷却構造

(57) 【要約】

【課題】 電気自動車の電気部品の信頼性や耐久性に悪影響を及ぼすことなく、その電気部品を確実に冷却する。

【解決手段】 バッテリーボックス 9 の内部に複数のバッテリー 10 を収納する第 1 冷却風通路 39 を形成し、その第 1 冷却風通路 39 の前側に電気部品収納室 44 および第 2 冷却風通路 47_L、47_R を上下に区画する。電気部品収納室 44 に収納した電気部品 45、46 から下方に延びる冷却フィン 45₁、46₁ を第 2 冷却風通路 47_L、47_R 内に突出させることにより、冷却ファン 40 から供給されて第 2 冷却風通路 47_L、47_R 内を流れる冷却風を冷却フィン 45₁、46₁ に接触させて電気部品 45、46 を冷却する。電気部品 45、46 は冷却風に直接接触しないため、冷却風に含まれる塵や水分によって信頼性や耐久性が低下する虞がない。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 走行用のモータ（５）あるいは該モータ（５）に給電するバッテリー（１０）に接続された電気部品（４５，４６，５５）を冷却ファン（４０）からの冷却風で冷却する電気自動車において、冷却ファン（４０）からの冷却風が流れる冷却風通路（４７_L，４７_R，５４，５７）と、電気部品（４５，４６，５５）を収納する電気部品収納室（４４，５３）とを隣接して配置し、電気部品収納室（４４，５３）に収納した電気部品（４５，４６，５５）から延びる冷却フィン（４５₁，４６₁，５５₁）を冷却風通路（４７_L，４７_R，５４，５７）内に突出させたことを特徴とする、電気自動車における電気部品の冷却構造。

【発明の詳細な説明】

【０００１】

【発明の属する技術分野】本発明は、走行用のモータあるいは該モータに給電するバッテリーに接続された電気部品を冷却ファンからの冷却風で冷却する電気自動車における電気部品の冷却構造に関する。

【０００２】

【従来の技術】電気自動車には、走行用のモータに給電するためのバッテリーと、モータの駆動や回生を制御するモータコントローラ等の電気部品とが搭載されている。これらバッテリーや電気部品は電気自動車の走行に伴って発熱するため、冷却ファンから供給される冷却風により冷却を行う必要がある。

【０００３】

【発明が解決しようとする課題】ところで、外気をそのまま利用した冷却風をデリケートな電気部品に直接作用させると、冷却風に含まれる塵や水分によって電気部品の信頼性や耐久性に悪影響が及ぶ可能性がある。そこで外気をフィルターで濾過して塵や水分を除去することが考えられるが、このようにすると特別のフィルターが必要になってコストが上昇する問題がある。

【０００４】本発明は前述の事情に鑑みてなされたもので、電気自動車の電気部品の信頼性や耐久性に悪影響を及ぼすことなく、その電気部品を確実に冷却することを目的とする。

【０００５】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために、請求項 1 に記載された発明は、走行用のモータあるいは該モータに給電するバッテリーに接続された電気部品を冷却ファンからの冷却風で冷却する電気自動車において、冷却ファンからの冷却風が流れる冷却風通路と、電気部品を収納する電気部品収納室とを隣接して配置し、電気部品収納室に収納した電気部品から延びる冷却フィンを冷却風通路内に突出させたことを特徴とする。

【０００６】上記構成によれば、冷却ファンから供給された冷却風が冷却風通路を流れるとき、その冷却風通路内に突出する冷却フィンと冷却風との間で熱交換が行わ

れて電気部品が冷却される。電気部品は冷却風通路に隣接して形成された電気部品収納室内に収納されて冷却風に直接接触しないため、冷却風に含まれる塵や水分によって信頼性や耐久性が低下する虞がない。

【０００７】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態を、添付図面に示した本発明の実施例に基づいて説明する。

【０００８】図 1 ～ 図 7 は本発明の第 1 実施例を示すもので、図 1 は電気自動車の全体側面図、図 2 は電気自動車の全体斜視図、図 3 はバッテリーボックスを取り外した状態での電気自動車の全体斜視図、図 4 は電気自動車の駆動系および制御系のブロック図、図 5 はバッテリーボックスの縦断面図、図 6 は図 5 の 6 - 6 線断面図、図 7 は図 5 の 7 - 7 線断面図である。

【０００９】図 1 ～ 図 3 に示すように、左右の前輪 W_{FL} 、 W_{FR} および左右の後輪 W_{RL} 、 W_{RR} を備えた電気自動車 V は、車体前後方向に延びる左右一対のサイドフレーム 1_L 、 1_R と、車体左右方向に延びて両サイドフレーム 1_L 、 1_R を接続する前部クロスメンバ 2 および後部クロスメンバ 3 とから構成される車体フレーム 4 を備える。左右のサイドフレーム 1_L 、 1_R の前端間に搭載された走行用駆動源であるモータ 5 には減速機 6 および差動装置 7 が一体に設けられており、この差動装置 7 から左右に延びるドライブシャフト 8_L 、 8_R が左右の前輪 W_{FL} 、 W_{FR} にそれぞれ接続される。

【００１０】車体フレーム 4 の下面には、上面が開放した浅いトレー状のバッテリーボックス 9 が着脱自在に支持されており、このバッテリーボックス 9 の後半部にモータ 5 に給電するための 24 個のバッテリー 10 … が 2 列に搭載されるとともに、その前半部にモータ 5、バッテリー 10 …、各種補機類等を制御するためのコントロールユニットと、コントロールユニットからの指令でモータ 5 の駆動および回生を制御する PDU（パワードライブユニット）を含む電気部品 45、46 が、2 つのブロックに分割されて搭載される。

【００１１】次に、電気自動車 V の駆動系および制御系の概略構成を、図 4 に基づいて説明する。尚、図 4 において太い実線は高電圧・高電流ラインを、中間の太さの実線は高電圧・中低電流ラインを、細い実線は低電圧・低電流ラインを、矢印付きの破線は信号ラインをそれぞれ示している。

【００１２】コントロールユニット 11 は、コンタクトボックス 21 と、ジャンクションボード 22 と、マネージング ECU 23（マネージング電子制御ユニット）と、モータ ECU 24（モータ電子制御ユニット）と、オンボードチャージャ 25 と、ダウンバータ 26 と、エアコン用インバータ 27 とから構成される。

【００１３】バッテリーボックス 9 に搭載されたバッテリー 10 … は Ni-MH バッテリーよりなり、それらが 24 個直列に接続されて総電圧は 288 ボルトになる。バッテ

リボックス 9 とモータ 5 との間には、コンタクトボックス 21、ジャンクションボード 22 および PDU 12 が動力線を介して直列に接続される。

【0014】バッテリー 10…に連なるコンタクトボックス 21 には、イグニッションスイッチに連動して開閉するメインコンタクト 28 と、メインコンタクト 28 の閉成時に突入電流により該メインコンタクト 28 が損傷するのを防止するためのブリチャージコンタクト 29 およびブリチャージ抵抗 29a とが設けられる。ジャンクションボード 22 は、コンタクトボックス 21 および PDU 12 間の動力線からオンボードチャージャ 25、ダウンバータ 26 およびエアコン用インバータ 27 に配電する機能を有する。オンボードチャージャ 25 はバッテリー 10…を充電するためのもので、外部の商用電源に接続されるプラグ 30 を備える。ダウンバータ 26 は電気自動車 V の各種補機類を駆動する 12 ボルトの補助バッテリー 31 を充電するためのもので、バッテリー 10…の電圧を 14、5 ボルトに降圧して補助バッテリー 31 に供給する。エアコン用インバータ 27 はバッテリー 10…の直流電流を交流電流に変換してエアコンのコンプレッサ 32 を駆動する。

【0015】マネージング ECU 23 はメインコンタクト 28 の開閉制御と、オンボードチャージャ 25、ダウンバータ 26 およびエアコン用インバータ 27 への電力供給と、バッテリー 10…の残容量信号の出力と、警報信号の出力とを司る。またモータ ECU 24 は、ブレーキ信号、セレクトポジション、アクセル開度およびモータ回転数に基づいて PDU 12 を制御することにより、モータ 5 が発生する駆動力および回生制動力を制御する。

【0016】次に、図 5～図 7 に基づいてバッテリーボックス 9 の構造を説明する。

【0017】フロアパネル 36 の下面に沿って配置されたバッテリーボックス 9 の後部に 24 個のバッテリー 10…が左右 2 列に搭載されており、前後に隣接するバッテリー 10…間に冷却風が通過する複数の隙間 α …が形成される。また右列のバッテリー 10…の左端面および左列のバッテリー 10…の右端面間には隙間 β が形成され、右列のバッテリー 10…の右端面およびバッテリーボックス 9 の右側壁 37_R 間、ならびに左列のバッテリー 10…の左端面およびバッテリーボックス 9 の左側壁 37_L 間に、それぞれ隙間 γ が形成される。

【0018】図 5 から明らかなように、各列のバッテリー 10…は、その前側端が後側端よりも高くなるように傾斜して配置されている。その結果、それらバッテリー 10…の上面とフロアパネル 36 の下面との間には前方に向かって高さが減少する隙間 δ が形成され、またバッテリー 10…の下面とバッテリーボックス 9 の底壁 38 の上面との間には前方に向かって高さが増加する隙間 ϵ が形成される。而して、バッテリーボックス 9 の後部に、バッテリー 10…の周囲を囲む前記各隙間 α 、 β 、 γ 、 δ 、 ϵ によつ

て冷却風が通過する第 1 冷却風通路 39 が形成される。

【0019】バッテリーボックス 9 よりも後方のフロアパネル 36 の上面に、例えばシロッコファンよりなる冷却ファン 40 が設けられる。冷却ファン 40 とバッテリーボックス 9 の後端部上面のフロアパネル 36 に形成した冷却風導入口 41 とが、前方に向けて拡開する冷却風導入ダクト 42 によって接続される。従って、冷却ファン 40 によって吸入された外気は、冷却風導入ダクト 42 および冷却風導入口 41 を経てバッテリーボックス 9 の内部に形成された第 1 冷却風通路 39 の後端部に供給される。

【0020】バッテリーボックス 9 に収納されたバッテリー 10…の前半部に隔壁 43 によって電気部品収納室 44 が区画されており、この電気部品収納室 44 に 2 ブロックに分割された電気部品 45、46 が収納される。一方の電気部品 45 は例えば前記コンタクトボックス 21、ジャンクションボード 22、マネージング ECU 23 モータ ECU 24、ダウンバータ 26 およびエアコン用インバータ 27 から構成され、他方の電気部品 46 は例えば前記オンボードチャージャ 25 から構成される。

【0021】隔壁 43 の下部から前方に向かって左右一対の第 2 冷却風通路 47_L、47_R が形成されており、それら第 2 冷却風通路 47_L、47_R の前端に連なる左右一対の冷却風排出ダクト 48_L、48_R がバッテリーボックス 9 の左右の側壁 37_L、37_R を貫通して外部に延出する。一方の電気部品 45 は左側の第 2 冷却風通路 47_L の上壁に支持されており、その電気部品 45 から下方に延びる多数の冷却フィン 45₁…が左側の第 2 冷却風通路 47_L の内部に突出する。また他方の電気部品 46 は右側の第 2 冷却風通路 47_R の上壁に支持されており、その電気部品 46 から下方に延びる多数の冷却フィン 46₁…が右側の第 2 冷却風通路 47_R の内部に突出する。

【0022】従って、第 1 冷却風通路 39 を通過した冷却風は左右の第 2 冷却風通路 47_L、47_R を通過した後、左右の冷却風排出ダクト 48_L、48_R からバッテリーボックス 9 の外部に排出される。左右の第 2 冷却風通路 47_L、47_R の通路断面積の総和は、第 1 冷却風通路 39 の通路断面積よりも小さく設定されているため、第 1 冷却風通路 39 を通過する冷却風の流速（例えば、2 m/sec）に比べて、第 2 冷却風通路 47_L、47_R を通過する冷却風の流速（例えば、5 m/sec）は大きくなる。

【0023】次に、前述の構成を備えた本発明の実施例の作用を説明する。

【0024】電気自動車 V の運転中に発熱するバッテリー 10…および電気部品 45、46 を冷却すべく冷却ファン 40 を駆動すると、冷却風が冷却風導入ダクト 42 および冷却風導入口 41 から第 1 冷却風通路 39 の後端部に供給され、その第 1 冷却風通路 39 を冷却風が後から

前に流れる間にバッテリー 10…を冷却する。冷却風導入口 41 は第 1 冷却風通路 39 の後端上部に設けられており、また第 2 冷却風通路 47_L、47_R は第 1 冷却風通路 39 の前部下に連なっているため、第 1 冷却風通路 39 を後から前に流れる冷却風の大部分は、隣接するバッテリー 10…間の複数の隙間 α …を上から下に通過しながら熱交換を行う。尚、冷却風の一部は前記隙間 α …を通過せずに、2 列のバッテリー 10…の中央部の隙間 β および左右両側部の隙間 γ 、 γ を通過して上から下に流通する。

【0025】これを更に詳しく説明すると、第 1 冷却風通路 39 の後端上部に供給された冷却風がバッテリー 10…の上方の隙間 δ を前方に流れる過程で、その一部が隙間 α …を上から下に順次通過する。そしてバッテリー 10…の下方の隙間 ϵ において合流した冷却風は該隙間 ϵ を第 2 冷却風通路 47_L、47_R に向けて前方に流れることになる。このとき、バッテリー 10…の上方の隙間 δ を前方に流れる冷却風の流量は、隙間 α …への冷却風の分岐により順次減少するが、その冷却風の流量の減少に対応するように前記隙間 δ の高さが前方に向けて減少しているため、その隙間 δ に沿う冷却風の流れをスムーズに行わせることができる。またバッテリー 10…の下方の隙間 ϵ を前方に流れる冷却風の流量は、隙間 α …からの冷却風の合流により順次増加するが、その冷却風の流量の増加に対応するように前記隙間 ϵ の高さが前方に向けて増加しているため、その隙間 ϵ に沿う冷却風の流れをスムーズに行わせることができる。

【0026】第 1 冷却風通路 39 を通過する間にバッテリー 10…を冷却した冷却風は第 2 冷却風通路 47_L、47_R に流入し、そこを前方に流れる間に電気部品 45、46 から下方に延びる冷却フィン 45₁…、46₁…に接触して熱交換を行う。そして電気部品 45、46 の冷却を終えた冷却風は左右の冷却風排出ダクト 48_L、48_R を経てバッテリーボックス 9 の外部に排出される。

【0027】ところで、第 1 冷却風通路 39 の通路断面積は第 2 冷却風通路 47_L、47_R の通路断面積よりも大きいので、冷却風の流速は第 1 冷却風通路 39 において小さく、第 2 冷却風通路 47_L、47_R において大きくなる。従って、熱抵抗の大きい合成樹脂製の電槽を備えたバッテリー 10…に低流速の冷却風を作用させて冷却効果を高めることができ、またバッテリー 10…に比べて熱抵抗が小さい電気部品 45、46 の冷却フィン 45₁…、46₁…に高流速の冷却風を作用させて冷却効果を高めることができる。このようにして第 1 冷却風通路 39 および第 2 冷却風通路 47_L、47_R の通路断面積を異ならせることにより、共通の冷却ファン 40 を用いながら、熱抵抗の異なるバッテリー 10…および電気部品 45、46 の冷却を両立させることができる。

【0028】またバッテリー 10…を冷却する第 1 冷却風通路 39 を上流側に配置し、電気部品 45、46 を冷却

する第 2 冷却風通路 47_L、47_R を下流側に配置したので、温度の許容範囲が狭い（例えば、45℃以下）バッテリー 10…を温度上昇していない新鮮な外気で確実に冷却することができる。電気部品 45、46 はバッテリー 10…を冷却して若干温度上昇した冷却風により冷却されることになるが、電気部品 45、46 はバッテリー 10…に比べて温度の許容範囲が広い（例えば、60℃以下）ために支障はない。

【0029】また冷却風が直接電気部品 45、46 に接触すると、冷却風に含まれる塵や水分によって電気部品 45、46 の信頼性や耐久性に悪影響が及ぶ可能性があるが、電気部品 45、46 から延びる冷却フィン 45₁…、46₁…に冷却風を接触させ、電気部品 45、46 を電気部品収納室 44 に収納して冷却風に直接接触しないように構成したことにより、電気部品 45、46 の信頼性や耐久性を確保することができる。

【0030】次に、図 8 および図 9 に基づいて本発明の第 2 実施例を説明する。

【0031】第 2 実施例は、バッテリーボックス 9 の後上方に対応するフロアパネル 36 上面に補助冷却室 51 を備える。補助冷却室 51 は隔壁 52 によって上側の電気部品収納室 53 と下側の第 3 冷却風通路 54 とに区画されており、電気部品収納室 53 には電気部品 46、55 および冷却ファン 40 が収納される。電気部品 46 は第 1 実施例と同じオンボードチャージャ 25 であり、電気部品 55 はダウンバータ 26 である。

【0032】第 3 冷却風通路 54 は平面視で概略 C 字状に湾曲しており、その上流端に前記冷却ファン 40 が接続されるとともに、その下流端が 3 個の開口 56…を介してバッテリーボックス 9 内の第 1 冷却風通路 39 の上流端に連通する。そして電気部品収納室 53 に収納した電気部品 46、55 からそれぞれ下方に延びる冷却フィン 46₁…、55₁…が第 3 冷却風通路 54 内に突出する。

【0033】バッテリーボックス 9 の後半部に形成された第 1 冷却風通路 39 の内部には、第 1 実施例と同様に 24 個のバッテリー 10…が収納される。バッテリーボックス 9 の前半部には電気部品収納室 44 および第 2 冷却風通路 47 が上下に区画されており、電気部品収納室 44 に収納した第 1 実施例と同じ電気部品 45 から下方に延びる冷却フィン 45₁…が、第 2 冷却風通路 47 の内部に突出している。

【0034】而して、冷却ファン 40 により補助冷却室 51 の第 3 冷却風通路 54 に供給された冷却風は、そこに突出する冷却フィン 46₁…、55₁…との間で熱交換を行って電気部品 46、55 を冷却した後、開口 56…を通過してバッテリーボックス 9 の第 1 冷却風通路 39 に流入する。そして第 1 冷却風通路 39 を前方に流れる間にバッテリー 10…を冷却した冷却風は、第 2 冷却風通路 57 を通過する間に冷却フィン 45₁…との間で熱交

換を行って電気部品45を冷却し、冷却風排出ダクト48_L、48_Rから外部に排出される。

【0035】この第2実施例によっても、電気部品45、46、55から延びる冷却フィン45₁、…、46₁、…、55₁…に冷却風を接触させ、電気部品45、46、55を電気部品収納室44、53に収納して冷却風に直接接触しないように構成したことにより、電気部品45、46、55を効果的に冷却しながら信頼性および耐久性を確保することができる。

【0036】以上、本発明の実施例を詳述したが、本発明はその要旨を逸脱しない範囲で種々の設計変更を行うことが可能である。

【0037】例えば、第1実施例では電気部品45、46を2つのブロックに分割し、第2実施例では電気部品45、46、55を3つのブロックに分割しているが、その分割のしかたは任意である。

【0038】

【発明の効果】以上のように請求項1に記載された構成によれば、冷却ファンから供給された冷却風が冷却風通路を流れるとき、その冷却風通路内に突出する冷却フィンと冷却風との間で熱交換が行われて電気部品が冷却される。電気部品は冷却風通路に隣接して形成された電気部品収納室内に収納されて冷却風に直接接触しないため、冷却風に含まれる塵や水分によって電気部品の信頼性や耐久性が低下する虞がない。

【図面の簡単な説明】

【図1】電気自動車の全体側面図

【図2】電気自動車の全体斜視図

【図3】バッテリーボックスを取り外した状態での電気自動車の全体斜視図

【図4】電気自動車の駆動系および制御系のブロック図

【図5】バッテリーボックスの縦面断面図

【図6】図5の6-6線断面図

【図7】図5の7-7線断面図

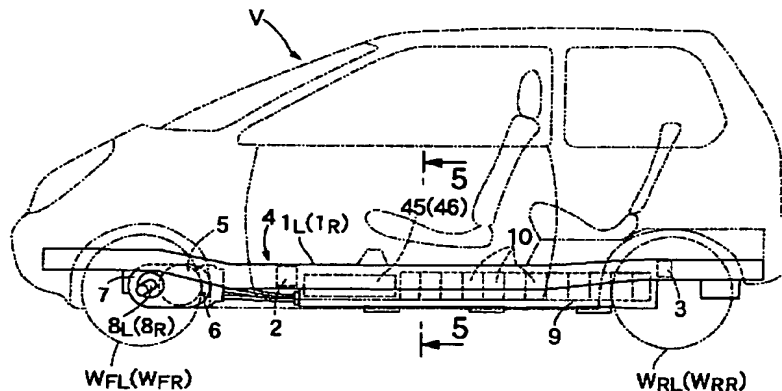
【図8】本発明の第2実施例に係る、前記図5に対応する図

【図9】図8の9-9線断面図

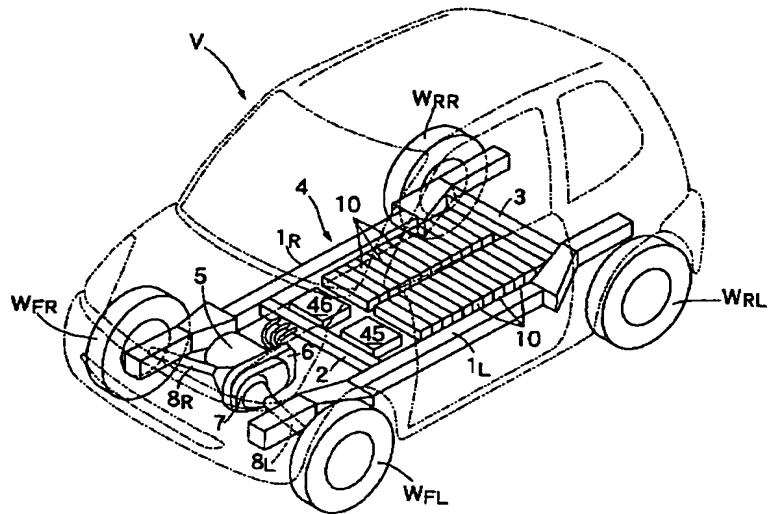
【符号の説明】

5	モータ
10	バッテリー
40	冷却ファン
44	電気部品収納室
45	電気部品
45 ₁	冷却フィン
46	電気部品
46 ₁	冷却フィン
47 _L	第2冷却風通路（冷却風通路）
47 _R	第2冷却風通路（冷却風通路）
53	電気部品収納室
54	第3冷却風通路（冷却風通路）
55	電気部品
55 ₁	冷却フィン
57	第2冷却風通路（冷却風通路）

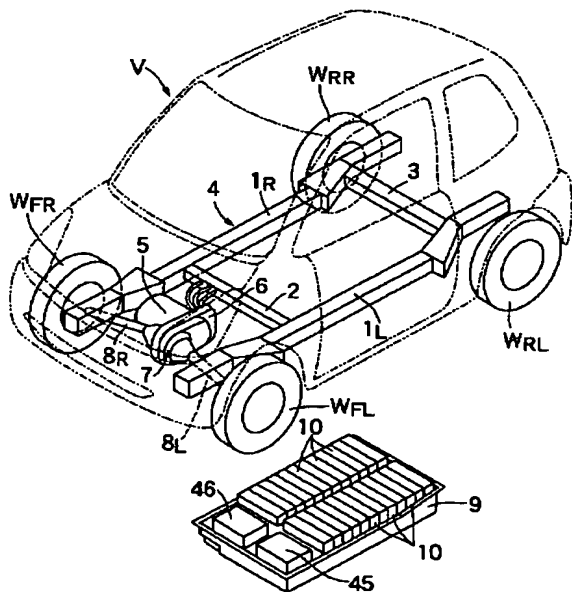
【図1】



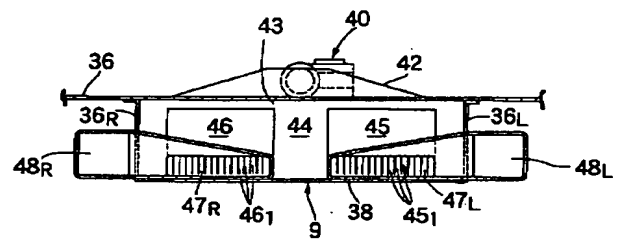
【図 2】



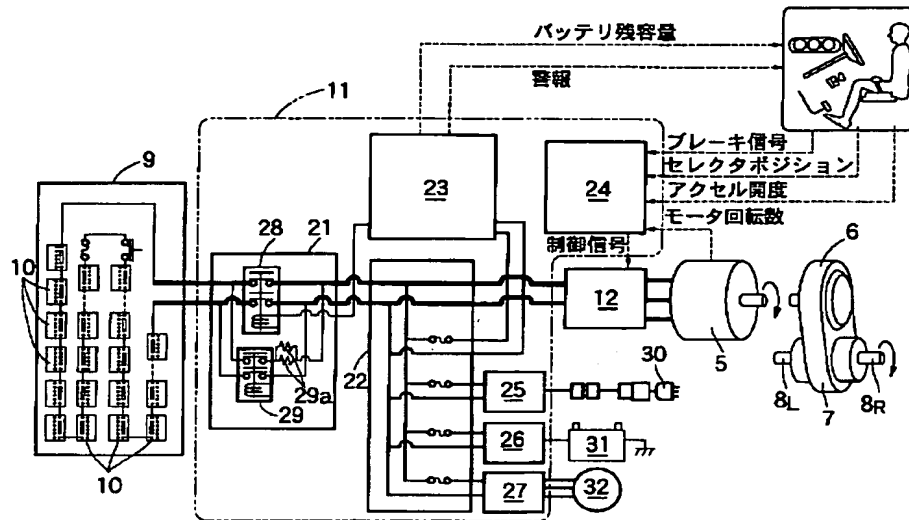
【図 3】



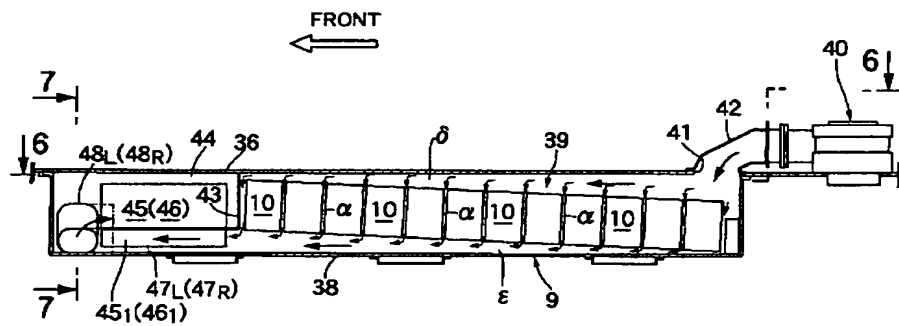
【図 7】



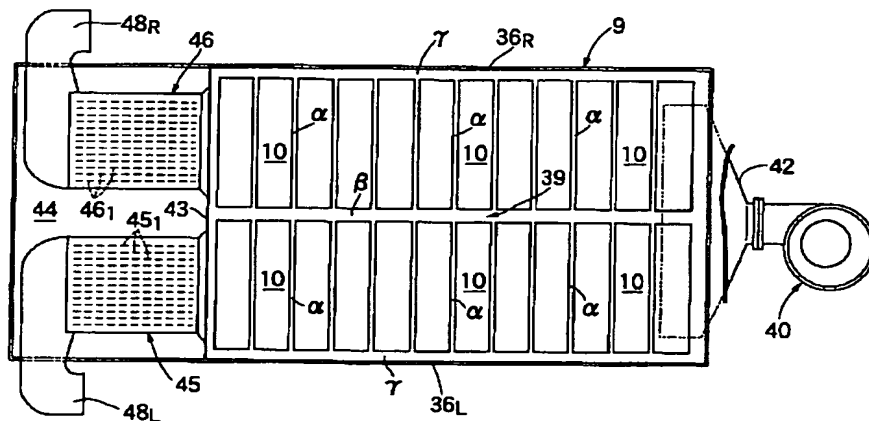
【図 4】



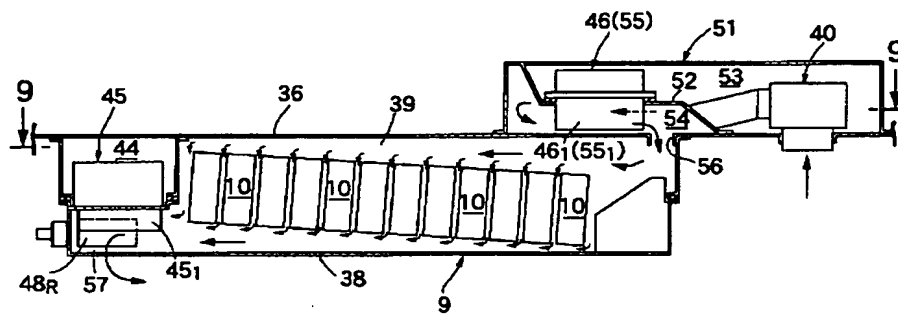
【図 5】



【図 6】



【図 8】



【図 9】

